

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-089532

(43)Date of publication of application : 06.04.1999

(51)Int.Cl.

A23L 1/20

A23C 11/10

A23L 1/05

(21)Application number : 09-255296

(71)Applicant : FUJI OIL CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.1997

(72)Inventor : UESUGI SHIGEMI
FUKUDA YOICHI
TSUGE KEISUKE

(54) PRODUCTION OF SOYBEAN FOOD RAW MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a soybean food raw material efficiently and inexpensively separating components such as soybean protein and soybean oil from an insoluble fraction, having excellent quality and useful as a health food, etc., by heating mashed soybean having an average granule diameter larger than a prescribed value and resolving or reducing pressure.

SOLUTION: The objective soybean food raw material is obtained by heating mashed soybean obtained by wet crushing of soybean and having $\geq 40 \mu\text{m}$ average granule diameter at $90-170^\circ\text{C}$ by steam injection, performing abrupt pressure releasing or pressure reduction, separating insoluble materials and drying. Preferably, a solid concentration of the mashed soybean to be heat-treated is 3-40%.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-89532

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

A 2 3 L 1/20

A 2 3 L 1/20

Z

A 2 3 C 11/10

A 2 3 C 11/10

A 2 3 L 1/05

A 2 3 L 1/04

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全5頁)

(21) 出願番号

特願平9-255296

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000236768

不二製油株式会社

大阪府大阪市中央区西心斎橋2丁目1番5号

(72) 発明者 上杉 滋美

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地

不二製油株式会社つくば研究開発センター内

(72) 発明者 福田 洋一

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地

不二製油株式会社つくば研究開発センター内

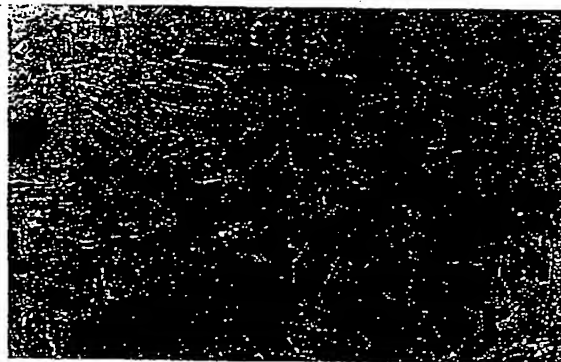
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 大豆食品素材の製造法

(57) 【要約】

【課題】 収率よく、低コストで大豆食品素材を製造する方法を提供することを課題とする。詳しくは従来に無かった方法により大豆蛋白質、大豆油等の成分を効率的に、かつ低コストで不溶性画分から解離させることが可能な、大豆に由来する食品素材の製造法。

【解決手段】 平均粒子径が40 μ m以上である大豆の呉を加熱し、圧力解除ないし減圧を連続的にを行い、不溶性画分から大豆蛋白質、大豆油等の成分の解離を促進して、課題の大豆食品素材の製造法を作り上げた。これにより、健康に有用で低価格の食品素材の提供と、それによる食品を作ることが出来る様になった。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】平均粒子径が $40\mu\text{m}$ 以上である大豆の呉を加熱し、圧力解除ないし減圧することを特徴とする大豆食品素材の製造法。

【請求項 2】大豆の呉の調製において、大豆を湿式破碎する請求項 1 記載の製造法。

【請求項 3】加熱がスチームインジェクションにより行われる請求項 1 記載の製造法。

【請求項 4】加熱が $90\sim 170^\circ\text{C}$ である請求項 1 記載の製造法。

【請求項 5】加熱処理する大豆の呉の固形分濃度が $3\sim 40\%$ である請求項 1 記載の製造法。

【請求項 6】圧力解除ないし減圧を急激に行う請求項 1 記載の製造法。

【請求項 7】圧力解除または減圧の後に不溶物を分離する請求項 1 記載の製造法。

【請求項 8】最終的に乾燥を行う請求項 1 記載の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は大豆に由来する食品素材の製造法に関し、更に詳しくは従来にない方法により、大豆蛋白質、大豆油等の成分を効率的にかつ低コストで不溶性画分から分離させることが可能な、大豆に由来する食品素材の製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】大豆に由来する多くの食品素材においては、大豆臭の発生を抑えるために製造工程において大豆に内在する酵素を失活させることが必須である。豆腐用豆乳の製造においては呉の段階で加熱を行った後、おからを分離するのが一般的であるが、このような方法では熱凝集した蛋白質がおからと物理的に吸着し、豆乳の歩留まりが低下する原因となっている。また近年、より大豆臭を抑えるために丸大豆もしくは半割れ大豆の段階で加熱処理する方法も提案されている。しかし大豆内在酵素が失活する程度に丸大豆もしくは半割れ大豆を加熱すると、それに伴い大豆細胞間物質が溶融し、以降の破碎工程において大豆細胞を効率的に破碎することが難しく、大豆蛋白質、大豆油等の成分を不溶性画分から分離させることが困難になる場合がある。このため、大豆の不溶性画分を除去する豆乳のような食品素材を製造する場合には、その収率が低下してしまい、また収率を上げるためには非常に強力な破碎装置により破碎を行う必要が生じる。また大豆の不溶性画分を除去しないような食品素材においても、大豆蛋白質の示すゲル化能などは大豆蛋白質が大豆の不溶性画分と結合ないし包まれている場合にはその発現が弱く、大豆蛋白質の物理的特性を十分に発揮させるためには豆乳と同様に、強力な破碎装置により破碎を行い、大豆蛋白質等を不溶性画分から分離させる必要が生じる場合が多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は収率よく低コストで良品質の大豆食品素材を製造する方法を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、平均粒子径が $40\mu\text{m}$ 以上である大豆の呉へ熱処理と圧力解除もしくは減圧処理を連続的に行うことで、大豆蛋白質、大豆油等の成分を効率的にかつ低コストで不溶性画分から分離させることを骨子とする大豆食品素材の製造法である。

【0005】

【発明の実施の形態】呉の調製においては、加熱した大豆の呉が顕微鏡で観察される平均粒子径が $40\mu\text{m}$ 以上であることが必要である。これにより、おから分離の場合には、濾過の作業性が向上する。これよりも小さくなるように破碎を行った場合には、濾布濾過や遠心分離機によるおからの除去が困難となり、本発明を十分に活かすことが難しくなる場合がある。なお、本発明で言う「呉(こ)」とは大豆を水又は熱湯に浸漬した後、破碎した物を指す。

【0006】また呉の調製において、大豆をそのままの状態では微細化するとその時点から大豆内在酵素の作用が始まり、強い大豆臭が発生してしまう。よって、大豆内在酵素を失活させる前の段階で大豆を破碎し呉とする場合には、特に酸化酵素の働きを抑えるため、少なくとも大豆が浸かる程度の水と一緒に破碎する湿式破碎する必要がある。さらに、大豆臭の少ない大豆食品素材を製造しようとする場合、大豆に存在するリボキシゲナーゼ等の酵素を大豆の破碎前に失活させるために、丸大豆もしくは脱皮脱胚軸した半割れの、乃至4つ割れ程度の大豆の状態では加熱処理する場合がある。通常、このような処理を行った大豆から効率的に大豆蛋白質、大豆油等の成分を不溶性画分から分離させるためには、高圧ホモゲナイザー等の非常に強力な破碎装置によって大豆を微細化する必要があるが、本発明では家庭用ミキサーをはじめとするような、弱い力の破碎装置による破碎で十分である。

【0007】このような弱い力により破碎された呉を顕微鏡で観察すると(図1)、大豆の細胞が大豆蛋白質、大豆油等の内容物を保持した原型のまま多く存在する。よってそのままの状態でおから成分を除去しようとしても、これら内容物がおから成分と共に除去されるため、内容物を歩留まりよく入手することは難しい。しかし、本発明ではこのような呉に対し熱処理と圧力解除もしくは減圧処理を連続的に行うことで、大豆蛋白質、大豆油等の成分を効率的にかつ低コストで不溶性画分から分離させることが可能である。むしろ呉を作る段階で、あまりに強力な破碎装置により破碎を行った場合にはおからが微細化し過ぎ、その後のおから成分の除去が困難となり、本発明を十分に活かすことが困難となる場合があ

る。

【0008】呉の濃度は特に規定されない。以降の加熱処理が可能な濃度であればどんな濃度でも適用可能であるが、現実的には経済性および呉の粘度を考え、固形分濃度で3~40%、より好ましくは7~25%が適当である。

【0009】以上のようにして得られた呉を圧力容器へ入れ、その中へ蒸気を投入することで呉汁の温度を90~170℃にし、さらに連続的に圧力解除もしくはバキュームにより減圧する。加熱温度は低すぎると大豆不溶性画分からの大豆蛋白質、大豆油等の大豆成分の解離率が低下する傾向が見られるため、経済性等を考え、90℃以上あるのが望ましい。また、加熱温度が高すぎると最終製品に臭いが付く可能性がある。或る程度の臭いは製品に大豆としての特徴を出させる上でむしろ好ましい場合もあり、温度の上限を厳密に規定することは難しいが、170℃以上では臭いも比較的強く、また温度をそこまで上げて大豆成分の解離率はそれほど向上しない。以上のことから、加熱温度は90~170℃、より好ましくは100~150℃、最適には120~145℃とするのがよい。

【0010】また、加熱後の圧力解除ないし減圧は出来るだけ強力に行った方が不溶性画分からの大豆蛋白質、大豆油等の成分の解離が促進されるが、経済性等を考慮すれば減圧の場合で常圧対比-25~-65cmHgが好ましい。

【0011】圧力解除は、大豆の呉を入れた圧力容器に対し蒸気を吹き込むことで呉の温度を100℃以上にした場合に特に有効な方法であるが、これも出来るだけ急激に行った方が不溶性画分からの大豆蛋白質、大豆油等の成分の解離が促進される。しかし、これもあまりに急激に行うと、発泡に伴う呉のロスが生じる場合がある。よって、装置の仕様により、ロスを最小限に抑えつつ、大豆不溶性画分からの大豆蛋白質、大豆油等の成分の解離効率が高くなるような圧力解除の条件を設定する必要がある。

【0012】呉を加熱する時間はそれほど長い必要はなく、呉が目標温度に達すれば直ちに圧力解除もしくはバキュームにより減圧することでも目的を達することができる。ただし、加熱時間が長時間に及ぶとその段階で大豆食品素材に異臭などが発生することがあるので、加熱時間はどんなに長くても60分以内が適当である。また、特に加熱温度が100℃以上に達する場合は、加熱時間は40分以内が望ましい。

【0013】圧力容器の代わりにパイプラインへ呉を通し、そのパイプ中へ蒸気を吹き込み呉の温度を90~170℃、より好ましくは95~120℃にした後、さらに連続的に圧力解除するか、バキュームチャンバーに放出することにより減圧すると、操作が容易である。この場合、呉の送液に際しては、蒸気を吹き込んでも逆流し

ない程度の圧力が必要であることは言うまでもない。また、このような処理を行う装置としてはUHT加熱装置が各種市販されているため、これらを使用すれば便利である。

【0014】このような処理を行った呉は、蒸気による加熱及び圧力解除もしくは減圧処理により大豆蛋白質や大豆油等の大豆の有効成分が繊維分を主体とする大豆の不溶性画分からきれいに解離しており、そのままの状態

で各種の食品に使うことができる食品素材となっている。この時の顕微鏡写真を参考に示す(図2)。
【0015】また従来法により、高圧ホモゲナイザーを用いて同様のものを調製しようとした場合の顕微鏡写真を示す(図3)。図を見てわかるとおり、従来法では大豆蛋白質や大豆油などの大豆成分を不溶性画分から解離させるためには大豆細胞を高圧ホモゲナイザー等を用いて微細化しなければならないが、本法では大豆細胞を微細化せずとも大豆成分を不溶性画分から解離させることができ、よって本法で製造した食品素材の不溶性画分は大きく、目的により大豆蛋白質や大豆油などの大豆成分を不溶性画分と分離しようとする際、従来法に比べ容易に分離が可能である。

【0016】不溶物を分離した、または分離していない大豆食品素材は次に乾燥し粉末化することで保存性が向上し、取り易くなる。これらの素材は更に各種食品へ容易に添加することができ、それらの食品の蛋白強化や風味付けに寄与することができる。

【0017】このように、本発明の製造法に従うことにより、収率よく低コストに大豆食品素材を製造することが可能となる。

【0018】

【実施例】以下に実施例及び比較例を例示して本発明の効果をより一層明確にするが、これらは例示であってこの発明の精神がかかる例示によって限定されるものでない。

【0019】実施例1

アメリカ産丸大豆を、脱皮脱胚軸し半割れ大豆とした後、重曹0.3%を含む半割れ大豆の5.5倍重量の熱水へ投入し、95℃で35分間加熱した。加熱後排水し、湯戻した大豆の2倍重量の熱水と共にミキサーにて破砕することで呉とした。この呉をVTISと称されるアルファラバル社製スチームインジェクション加熱装置で加熱処理と減圧処理を連続的に行うことでスラリー状の大豆食品素材が得られた。この食品素材の平均粒子径は約70μmであった。また、VTIS処理時の呉の温度は約120℃、保持時間は約15秒であった。その後、遠心分離機(3570G、10min.)により、おから成分を除去すると、得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約80%、約87%であった。

【0020】比較例1

実施例1で得られた呉（平均粒子径約 $72\mu\text{m}$ ）をVTIS処理せずに、遠心分離機（ 3570G 、 10min. ）により、おから成分を除去した。すると、得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約15%、約17%しか無かった。

【0021】比較例2

実施例1で得られた呉をVTIS処理する代わりに高圧ホモゲナイザー（ $200\text{Kg}/\text{cm}^2$ ）にて処理を行い、その後、遠心分離することで豆乳を得た。高圧ホモゲナイザー処理を1回行った後遠心分離（ 3570G 、 10min. ）により得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約21%、約25%しか無かった。よって、高圧ホモゲナイザーによる処理回数を増やしたが、処理回数が増えるに伴い遠心分離（ 3570G 、 10min. ）では不溶性画分をきれいに除去することが困難になった。最終的に、実施例1の様に豆乳中へ初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質の約80%を移行させるためには、高圧ホモゲナイザー（ $200\text{Kg}/\text{cm}^2$ ）による処理が7回必要であり、このような高圧ホモゲナイザー処理により微細化された不溶性画分を除去するためには、 6350G 、 10min. の遠心分離が必要であった。また、この時の平均粒子径は約 $20\mu\text{m}$ であった。

【0022】実施例2

アメリカ産丸大豆を脱皮脱胚軸して半割れ大豆とした後、重曹0.3%を含む半割れ大豆の5.5倍重量の熱水へ投入する。以降、 95°C で35分間加熱を行った後排水し、石ロールを用いてペースト状に破碎した。これを固形分濃度10%程度の濃度になる様に希釈して呉とした。その後、実施例1と同様にVTISで加熱処理と減圧処理を連続的に行うことでスラリー状の大豆食品素材が得られた。この食品素材の平均粒子径は約 $50\mu\text{m}$ であった。また、加熱処理時の呉の温度は約 120°C 、保持時間は約15秒であった。その後、遠心分離機（ 3570G 、 10min. ）により、おから成分を除去して得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約80%、約87%であった。

【0023】実施例3

実施例2で得られたスラリー状の大豆食品素材をスプレードライにて乾燥することで、粉末状の大豆食品素材が得られた。本品は大豆独特の嫌味もなく、良好な風味を示した。

【0024】実施例4

実施例2で得られた豆乳をスプレードライにて乾燥することで、食品素材としての豆乳粉末が得られた。本品は大豆独特の嫌味もなく、良好な風味を示した。

【0025】実施例5

実施例1又は2で得られたスラリー状の大豆食品素材もしくは、実施例3で得られた粉末状の大豆食品素材を固形分濃度が10%となる様に水に懸濁して得られたスラリーに対し、 25mM となる様に硫酸カルシウムを少量の水で溶いて添加し、 70°C において20分間静置し凝固させた。これにより、おから成分も含んだ豆腐様食品が得られた。本品は通常の豆腐とは風味が若干異なるが、大豆の味をより強く感じ良好な風味を示していた。

【0026】比較例3

実施例2で得られた呉をVTISで処理せずに、実施例5と同様に 25mM となる様に硫酸カルシウムを少量の水で溶いて添加し、 70°C において20分間静置した。しかし、凝固は起こらず、豆腐様食品は得られなかった。

【0027】実施例6

実施例1又は2で得られた豆乳、もしくは実施例4で得られた豆乳粉末を固形分濃度7%になる様に懸濁したものの 400cc に対し、寒天1本（約 7.5g ）、水 400cc 、砂糖 170g を添加し、弱火で寒天を溶解させた後、型に流し込み冷蔵庫にて凝固することで風味良好な豆乳寒天が得られた。

【0028】実施例7

実施例1において、VTISにおける呉の温度を 90°C にて同様の処理を行ったところ、得られた食品素材の平均粒子径は約 $70\mu\text{m}$ であった。その後、遠心分離機（ 3570G 、 10min. ）により、おから成分を除去すると、得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約70%、約75%であった。

【0029】実施例8

実施例1で得られた呉（平均粒子径約 $70\mu\text{m}$ ） 10L を、 30L 容圧力容器へ入れ、蒸気を吹き込むことで内部温度を 120°C にした。その後、開放弁を開けることで圧力解除を行った。この際、圧力容器内の圧力が大気圧に戻るまでに約30秒を要した。この様な処理を行った呉を遠心分離機（ 3570G 、 10min. ）により、おから成分を除去すると、得られた豆乳に含まれる蛋白質および脂質の量は、初めの半割れ大豆に含まれる全蛋白質および全脂質のそれぞれ約60%、約66%であった。

【0030】

【発明の効果】以上の様に本発明は、大豆を砕いた呉から大豆蛋白質、大豆油等の成分を不溶性画分から分離させる際、呉へ熱処理と圧力解除もしくは減圧処理を連続的に行うことで、大豆蛋白質、大豆油等の成分を効率的にかつ低コストで不溶性画分から解離させることを骨子とする大豆食品素材の製造法である。この方法により、健康に有用で低価格の大豆食品素材を用いた食品を作ることが可能になった。

【0031】

【図面の簡単な説明】

【図1】大豆を熱水加熱した後、弱い力（家庭用ミキサー）により破碎された呉の顕微鏡写真。

【図2】加熱後圧力解除した呉（大豆蛋白質や大豆油等*

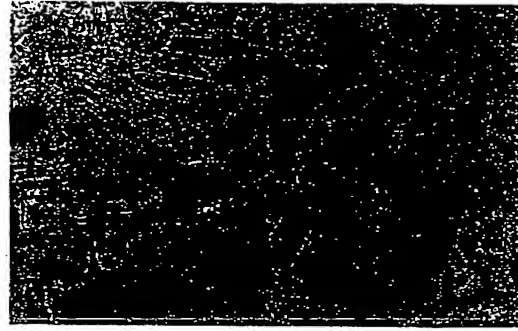
*が繊維分を主体とする大豆の不溶性画分から分離した状態）の顕微鏡写真。

【図3】大豆を熱水加熱した後、従来法の高圧ホモゲナイザーで破碎した呉の顕微鏡写真。

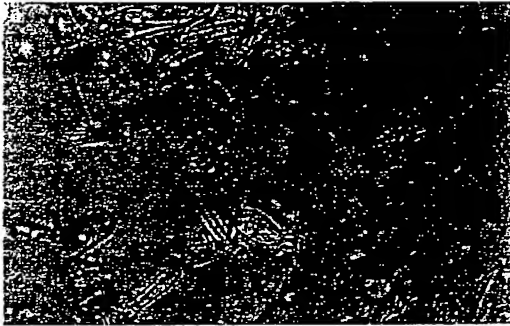
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 柘植 圭介

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4丁目3番地

不二製油株式会社つくば研究開発センタ

ー内